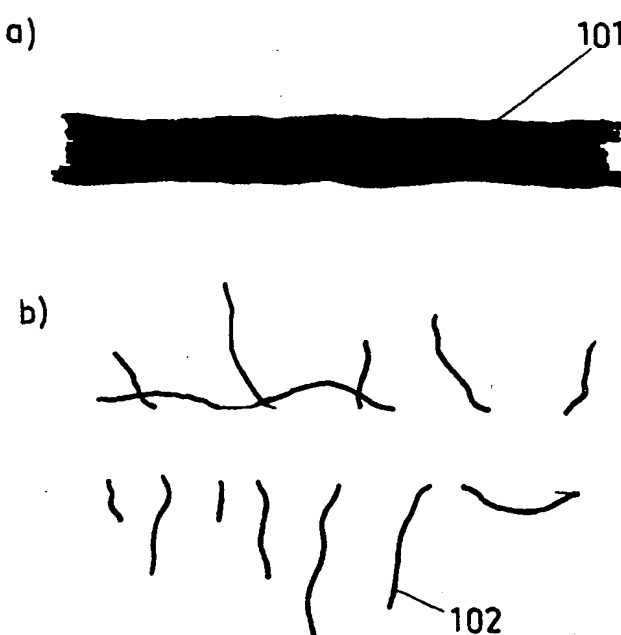




PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : D01H 13/26, B65H 63/06		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/54532
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	28. Oktober 1999 (28.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00444 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Januar 1999 (23.01.99) (30) Prioritätsdaten: 198 18 069.1 22. April 1998 (22.04.98) DE 198 58 495.4 18. Dezember 1998 (18.12.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MASCHINENFABRIK RIETER AG [CH/CH]; Klosterseestrasse 20, CH-8406 Winterthur (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KURATLE, Christoph [CH/CH]; Bodenwis 17, CH-8493 Saland (CH). (74) Anwalt: BERGMEIER, Werner; Canzler & Bergmeier, Friedrich-Ebert-Strasse 84, D-85055 Ingolstadt (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE OPTICAL FEATURES OF THREADS			
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN VON OPTISCHEN MERKMALEN VON GARNEN			
(57) Abstract			
<p>In order to determine the optical features of threads consisting of individual fibres (102), the thread (10) is optically detected by means of an optical detection system (513) and the visual information thus provided is subsequently reprocessed. The visual information is prepared in digital form. Visual data is subdivided into information representing the body of the thread (101) itself and information representing the fibres (102) that protrude from said thread. As a result, the thickness of the thread and variations therein have no effect on determination of the hairiness of the thread. The inventive method enables thick areas, thin areas and the CV value to be detected. The hairiness of the thread can also be determined by the number and length of the protruding fibres.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Für die Bestimmung für optisch in Erscheinung tretende Merkmale von Garnen, die aus einzelnen Fasern (102) bestehen, wird das Garn (10) über ein optisches Erfassungssystem (5, 3) optisch erfasst und die daraus gebildete Bildinformation anschliessend weiterverarbeitet. Die Bildinformation wird dazu vorteilhaft in digitaler Form aufbereitet. Die Bildinformation werden dabei aufgeteilt in Informationen, die den Garnkörper (101) selbst repräsentieren und solche, die die vom Garnkörper abstehenden Fasern (102) repräsentieren. Dadurch wird erreicht, dass bei der Bestimmung der Haarigkeit des Garnes die Dicke des Garns und Dickenschwankungen keinen Einfluss haben. Durch das Verfahren können Dickstellen, Dünnstellen und der CV-Wert erfasst werden und gleichzeitig auch die Haarigkeit des Garnes über die Anzahl und die Länge der abstehenden Fasern bestimmt werden.</p>			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zum Bestimmen von optischen Merkmalen von
Garnen

5

Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen von optisch
10 in Erscheinung tretenden Merkmalen von aus einzelnen Fasern bestehenden
Garnen gemäß Patentanspruch 1 sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des
Verfahrens. Für die Bestimmung der Garngleichmäßigkeit, z.B.
Garndurchmesser, Dünnstellen, Dickstellen, Nissen und z.B. CV%, und zum
Messen der Haarigkeit des Garnes existieren im wesentlichen zwei Verfahren.
15 Das eine arbeitet über die Messung der Masse des Garnes durch kapazitive
Sensoren, während das andere die Messung des Durchmessers mittels
optischer Methoden durchführt.

Zum Messen der Haarigkeit werden bevorzugt optische Meßverfahren
20 eingesetzt. Bei diesen gibt es zwei verschiedene, wobei bei dem einen das
Garn kontinuierlich an mehreren Lichtschranken vorbeigeführt wird. Die
Lichtschranke ist dabei senkrecht zur Garnachse angeordnet. Je nach Länge
der vom Garnkörper als abstehenden Fasern werden eine oder mehrere
Lichtschranken abgedeckt. Die Fehlerquelle ist bei diesem Verfahren in der
25 Lage den abstehenden Fasern bzw. ihrem Winkel zum Garnkörper zu sehen.
Eine schräg liegende lange Faser wird nacheinander mehrere Lichtschranken
aktivieren. Auch die Länge der Faser kann bei Schrägstellung nicht richtig
erfaßt werden.

30 Bei einem anderen Meßverfahren wird das Garn in einem Meßfeld im
Gegenlicht beleuchtet und das Licht von einem Empfänger aufgenommen. Der
Lichtstrahl wird über eine Blende abgedeckt, so daß er nicht direkt auf den

Empfänger strahlt. Zur Bestimmung der Haarigkeit des Garnes wird nur das von den abstehenden Fasern des Garnes durch Brechung und Reflexion erzeugte Streulicht verwendet, das mittels Linsen auf den Empfänger gelenkt wird. Das Streulicht ist ein Maß für die Haarigkeit und wird vom Empfänger in
5 elektrische Signale umgewandelt. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, daß die Lage der vom Garnkörper abstehenden Fasern und die Oberflächenstruktur des Garns die Messung beeinflußt. Diese beiden Meßverfahren sind in der Zeitschrift textil praxis international 1992, Dezember, Seiten 1116 bis 1125 beschrieben.

10

Beide Verfahren haben den Nachteil, daß sie eine gewisse Meßfeldlänge für die Erstellung des Signals zu Grunde legen, wodurch eine Dämpfung des Signals bewirkt wird. Zeigt das Garn in der Meßfeldlänge nur teilweise eine starke Haarigkeit, während es im Rest keine Haarigkeit aufweist, dann wird
15 durch das Meßverfahren die starke Haarigkeit nicht festgestellt, weil dessen Signal, z.B. starkes Streulicht, dadurch relativiert wird, daß der andere Teil des Garnes dieses Signal nicht erzeugt. Es wird also nur eine durchschnittliche Haarigkeit über die gesamte Meßfeldlänge gemessen. Insbesondere zur Bestimmung von Dick- und Dünnstellen des Garnes ist dieses Verfahren nicht
20 brauchbar. Andererseits führen bestimmte Arten von Haarigkeiten, insbesondere bei dem Verfahren der Streulichtmessung, zu überproportional starken Signalen.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Methoden zur Feststellung der
25 Garneigenschaften ist der, daß sowohl die kapazitive Methode als auch die optischen Verfahren nicht unterscheiden können, welchen Anteil des Signals von der Haarigkeit des Garnes und welcher Anteil vom eigentlichen Garnkörper erzeugt wird. Bei der kapazitiven Methode, die die Masse eines Garnes im Meßfeld bestimmt, ist die Masse der vom Garnkörper abstehenden Fasern mit
30 eingeschlossen. Dieser Anteil kann 10% und mehr betragen, so daß die Messung der Garndicke wesentlich verfälscht werden kann.

Bei der optischen Methode wird bei deren Einsatz zur Bestimmung der Dicke des Garnes, die durch das Garn erzeugte Verdunkelung des Sensors festgestellt und als Maß für den Garndurchmesser verwendet. Hier ist die durch die vom Garnkörper abstehenden Fasern verursachte Verdunkelung ebenfalls relativ groß. Dies bedeutet, daß bei den bekannten Verfahren des Standes der Technik die Messung der Gleichmäßigkeit des Garnes (Garndurchmesser, Dünn-, Dickstellen, Nissen usw.) von der Messung der Haarigkeit des Garnes (vom Garnkörper abstehende Einzelfasern) nicht voneinander entkoppelt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Anmeldung ist es daher, ein Verfahren zum Bestimmen von optisch in Erscheinung tretenden Merkmalen von Garnen vorzuschlagen, das die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und darüber hinaus eine differenzierte Aussage über die Eigenschaften des Garnes zuläßt. Eine weitere Aufgabe ist es, eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorzuschlagen.

Die vorliegende Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 sowie durch die Vorrichtung nach Anspruch 19 gelöst.

Die Erfindung sieht ein Verfahren zum Ermitteln der optischen Eigenschaften eines Garnstückes vor. Nach dem neuen Verfahren wird ein Bild des Garnstückes erstellt und anschließend analysiert. Es können Bilder von mehreren Stücken eines Garnes erstellt und analysiert werden. Die Ergebnisse der einzelnen Analysen können miteinander kombiniert werden.

Die Erfindung sieht auch eine Vorrichtung zum Ermitteln der optischen Eigenschaften eines Garnstückes vor. Die Vorrichtung umfaßt eine Kamera zur Erstellung eines Bildes vom Garnstück. Die Vorrichtung umfaßt allenfalls auch ein (Bildverarbeitungs-)Mittel zum Analysieren des Bildes.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird vorteilhaft erreicht, daß verschiedene Kriterien über die Qualität und die Eigenschaften des Garns einfach und sicher erfaßt werden können. Durch die Weiterverarbeitung der Bildinformation, die dazu vorteilhaft in digitaler Form vorliegt, wird erreicht, daß verschiedene Teilinformationen und Aspekte, die sich optisch darstellen und damit erfaßt werden können, einfach bearbeitet und weiterverarbeitet werden können. Dabei können Informationen, die eine bestimmte Eigenschaft repräsentieren, zum Beispiel, die Haarigkeit, einzeln dargestellt werden und erfaßt werden, so daß eine Aussage über dieses Garnkriterium getroffen werden kann, ohne daß andere Kriterien diese Aussage beeinflussen. Zum Beispiel wird durch das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft erreicht, daß die Dicke des Fadens und auch Dickenschwankungen des Fadens keinen Einfluß haben auf die Aussage bezüglich eines anderen Garnparameters, zum Beispiel dem der Haarigkeit. Durch die Weiterverarbeitung und Umgestaltung der Bildinformation, die von der Kamera erfaßt werden, wird erreicht, daß gleichzeitig und trotzdem unabhängig voneinander aus einer Bildinformation verschiedene Teilinformationen getrennt voneinander erfaßt und dargestellt werden können. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können vorteilhaft Dickstellen, Dünnstellen, Nissen und der CV-Wert erfaßt werden und gleichzeitig auch die Haarigkeit des Garnes über die Anzahl und die Länge der abstehenden Fasern. Daneben können mittels der Erfindung vorteilhaft auch Trash-Teile im Garn erkannt werden. Außerdem ist es möglich Informationen über die Lage der Fasern zu erhalten, was ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung des Garnes sein kann.

Ein weiterer besonders vorteilhafter Einsatzzweck für die erfindungsgemäß gewonnenen Informationen über einen geprüften Faden ist deren Weiterverarbeitung zur Simulation von Geweben und Gestricken. Auf diese Weise kann vorteilhaft gleich dessen Eignung für bestimmte Weiterverarbeitungsarten geprüft werden. Besonders günstig wird als Kamera

eine digitale Kamera verwendet, weil diese gleich die Bildinformationen in digitaler Form liefert. Besonders günstig ist dabei eine digitale Zeilenkamera, die über die Bewegung des Garnes das Bild erstellt. Vorteilhaft sind die verwendeten Kameras, Hochgeschwindigkeitskameras, die es ermöglichen, besonders viele Einzelbilder bzw. Informationen zu erstellen, wodurch das Vermessen des Garnes sehr schnell erfolgt und es auch möglich ist, direkt an der Produktionsstelle oder der Spulstelle des Garnes das erfindungsgemäße Verfahren einzusetzen. Vorteilhaft kann aber auch der Einsatz einer ein analoges Bildsignal liefernden Kamera sein, wenn deren Bildsignal anschließend in ein digitales Bildsignal umgewandelt wird. Ganz generell wird unter Kamera im Rahmen der hier beschriebenen Erfindung jede technische Anordnung von mehreren lichtempfindlichen Elementen in Linie oder in flächiger Anordnung verstanden, die geeignet ist eine, die Realität abbildende Darstellung zu ermöglichen. Es kommt dabei nicht darauf an, ob dabei eine Optik Verwendung findet. Auch ist es unerheblich welche Konvertierungsschritte bis zum Erreichen der Darstellung erfolgen.

Zur besseren optischen Erfassung durch die Kamera wird das Garn besonders vorteilhaft mit einer ein gleichmäßig helles Licht erzeugenden Lichtquelle beleuchtet. Vorteilhaft kann die Beleuchtung dabei entgegen der Kamera, also im Gegenlicht, erfolgen. Besonders günstig ist die Beleuchtung des Garns in Blickrichtung der Kamera, weil dadurch auch die Struktur der Oberfläche des Garnes erfaßt werden kann. Diese Art der Beleuchtung eignet sich besonders für die Ermittlung von Trash-Teilen im Garn sowie zum Erkennen der Faserlage im Garn. Günstig ist der Einsatz von diffusem Licht, das für eine gleichmäßige Beleuchtung sorgt. Vorteilhaft kann zum Beleuchten des Garns eine Stroboskoplampe verwendet werden, die durch die kurzzeitige Beleuchtung ermöglicht, ein scharfes Bild zu erhalten. Besonders günstig ist es, das Garn an der Kamera vorbeizuführen, weil dadurch eine Zeilenkamera eingesetzt werden kann. Über die Zeitdauer oder die Geschwindigkeit des vorbeigeführten

Garnes kann dann der Längenabschnitt des Garnes, der geprüft bzw. untersucht werden soll, festgelegt werden.

5 In besonders vorteilhafter Ausführung des erfinderischen Verfahrens wird das zu prüfende Garn in Längenabschnitte eingeteilt, die optisch erfaßt werden, wobei sich diese Längenabschnitte lückenlos aneinander anschließen. Vorteilhaft wird dazu die Frequenz der Bilderfassung so der Geschwindigkeit des an der Kamera kontinuierlich vorbeigeführten Garnes angepaßt, daß jeder Bereich des Garnes genau einmal erfaßt wird. Dies bedeutet, daß bei einer
10 höheren Transportgeschwindigkeit des Garnes auch eine höhere Frequenz der Bilderfassung erforderlich ist. Beim Einsatz einer Zeilenkamera bedeutet dies, daß die Breite der Zeile der Länge des Längenabschnittes entspricht.

15 Durch die erfinderische Ausgestaltung der Vorrichtung zum optischen Erfassen von Garnparametern gemäß dem Patentanspruch 19 wird erreicht, daß die von der Kamera erfaßte optische Information weiterverarbeitet, umgestaltet und ausgewertet werden kann, so daß vorteilhaft gleichzeitig mehrere Garneigenschaften und Garnparameter mit einer Vorrichtung erfaßt werden können. Durch die Zuordnung eines Programmes für die Verarbeitung von
20 Daten zur Auswerteeinrichtung wird erreicht, daß komplizierte Weiterverarbeitungen der Daten möglich sind. Es wird dadurch erreicht, daß die Vorrichtung zum optischen Erfassen von Garnparametern nicht nur einen Garnparameter erfaßt, sondern daß gleichzeitig mehrere, zum Beispiel die Haarigkeit und die Durchmesser Schwankung des Garnes erfaßt werden
25 können. Wobei diese dann über eine programmtechnische Verknüpfung auch in der Relation zueinander gesetzt werden können, so daß eine Beeinflussung des einen Parameters durch den anderen ausgeschlossen oder berücksichtigt werden kann. Durch die Zuordnung eines Programmes zur Verarbeitung von Bilddaten wird dies besonders einfach und umfassend möglich. Besonders
30 günstig ist der Einsatz einer Zeilenkamera bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wodurch das Erfassen des Garnes auch bei hohen

Geschwindigkeiten mit denen das Garn an der Kamera vorbeigeführt wird, zuverlässig erfolgt. Ebenso günstig ist dafür der Einsatz einer Hochgeschwindigkeitskamera, die digitale Bildinformationen liefert. Durch den günstigen Einsatz von zwei Kameras, wird erreicht, daß gleichzeitig über denselben Längenabschnitt des Garnes aus zwei verschiedenen Richtungen die optische Erfassung des Garnes erfolgt, wodurch eine noch bessere Aussage über die Garnparameter erfolgt. Vorteilhaft werden dazu die Kameras im rechten Winkel zueinander angeordnet. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird das Garn gleichzeitig im Auflicht und im Gegenlicht von zwei Kameras optisch erfaßt. Bei einer weiteren besonders günstigen Ausgestaltung wird das Garn dazu von je zwei senkrecht zueinander ausgeordneten Kameras erfaßt. Insbesondere sind die derart gewonnenen Informationen für die Berechnung der Querschnittsform, d. h. zum Beispiel der Rundheit, des Garnes besonders geeignet. Vorteilhaft ist der Einsatz einer Stroboskoplampe als Lichtquelle, weil dazu exakte Lichtblitze erzeugt werden können, so daß eine scharfe Abbildung des Garnes ermöglicht wird. Durch den vorteilhaften Einsatz einer durchscheinenden Scheibe (Mattscheibe) wird vorteilhaft erreicht, daß das Licht gleichmäßig gestreut werden kann und durch eine günstige Beleuchtung des Fadens erreicht wird. Besonders im Gegenlicht führt dies zu guten Ergebnissen der optischen Erfassung. Insbesondere bei einer Beleuchtung die mit der Kamera erfolgt, also kein Gegenlicht, ist es besonders günstig, wenn der Hintergrund des Garnes kein Licht aussendet oder reflektiert, das heißt also dunkel oder schwarz ist, weil dadurch eine kontrastreiche Abbildung des Garnes möglich wird.

25

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zeichnerischen Darstellungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfinderischen Verfahrens mit einer

30

Beleuchtung des Garnes im Gegenlicht;

Figur 2 eine Vorrichtung ähnlich der von Figur 1 mit einer Beleuchtung des Garnes von der Seite der Kamera aus;

5

Figur 3 eine Prinzipdarstellung der von der Kamera von Figur 1 erfaßten Bildinformation;

Figur 4 eine Prinzipdarstellung der Vorrichtung gemäß der Erfindung mit zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Kameras;

10

Figur 5 die nach der Bildverarbeitung aus der Bildinformation von Figur 3 vorliegenden Bildinformationen.

15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung, wie sie in Figur 1 im Prinzip dargestellt ist, besteht aus einem Garnzuführbereich 1, der das Garn 10 der Kamera 3 zuführt, einer Lampe 5, die das Garn 10 mit Gegenlicht zur Kamera 3 beleuchtet, einer Spule 11, von der das zu prüfende Garn abgezogen wird und einer Kamera 3. Die Vorrichtung besitzt einen Garnabzug 12 in Form zweier
20 Abzugswalzen 121, der das Garn von der Spule abzieht und an der Kamera 3 vorbeiführt. Um das Garn vor der Kamera straff zu halten, besitzt die Vorrichtung eine Fadenbremse 122. Um das Garn nicht mit direktem Licht, sondern mit Streulicht zu beleuchten, ist zwischen Garn 10 und Lampe 5 eine
25 Mattscheibe 51 angeordnet, die das Licht der Lampe 5 so streut, daß ein gleichmäßiges diffuses Licht erzeugt wird. Die Kamera 3 steht über eine Datenleitung 31 mit einer Auswerteeinrichtung 7 in Verbindung. Die von der Kamera 3 erfaßten digitalen Bildinformationen werden durch diese Datenleitung 31 an die Auswerteeinrichtung 7 übertragen. Die Auswerteeinrichtung 7 besteht im wesentlichen aus einem Computer 71 zum
30 Verarbeiten der von der Kamera 3 gelieferten Daten. Daneben enthält die Auswerteeinrichtung 7 noch eine Steuervorrichtung 72, die beispielsweise den

Garnabzug 12 steuert, sowie über eine elektrische Leitung 52 die Lampe 5 steuert. Diese ist als Stroboskoplampe ausgebildet, die kurzzeitige Lichtblitze erzeugt. Deren zeitlicher Einsatz und - wenn erforderlich auch Dauer - wird von der Steuervorrichtung 72 bestimmt.

5

Darüber hinaus besitzt die Auswerteeinrichtung noch eine Ausgabeeinheit 73, die die von dem Computer 71 gelieferten Daten so gestaltet, daß diese zum Beispiel mittels eines Druckers in Form von Zahlenwerten oder grafische ausgegeben werden können. Dazu kann die Ausgabeeinheit selbst einen

10 Rechner besitzen, um die Daten ausgabefähig umzugestalten.

Figur 2 zeigt eine ähnliche erfindungsgemäße Vorrichtung, wie die in Figur 1 gezeigte, lediglich die Beleuchtung des Garnes erfolgt nicht, wie bei Figur 1 im Gegenlicht, sondern von der Seite der Kamera 3 aus. Die Lampe 5 ist hier

15 ebenfalls als Stroboskoplampe ausgebildet, die ebenso über eine elektrische Leitung 52 mit der Steuervorrichtung 72 der Auswerteeinrichtung 7 verbunden ist. Diese Art der Beleuchtung des Garnes 10 ermöglicht eine Erkennung der Garnstruktur des Garnkörpers durch die Kamera 3. Durch eine solche

20 Bilderfassung ist es möglich, auch die Garnstruktur als Garnparameter zu erfassen und über die Ausgabeeinheit 73 auszugeben.

25

Günstigerweise ist dazu der Hintergrund des Garnes so gestaltet, daß dieser kein Licht emittiert, so daß die Kamera nur das vom Garn zurückgeworfene Licht erfaßt.

Figur 3 zeigt eine Darstellung des Garnes 10, wie sie von der Vorrichtung der Figur 1 erfaßt wird. Die Darstellung des Garnes 10 mit seinem Garnkörper 101, sowie den nicht eingebundenen Fasern 102 ist schwarz dargestellt, so daß es sich kontrastreich von seinem Hintergrund abzeichnet. Der Hintergrund ist im

30 Vergleich zum Garn 10 sehr hell dargestellt. Deutlich sind in dieser Darstellung die nicht in den Garnkörper 101 eingebundenen abstehenden Fasern 102 zu

erkennen. Neben den mit einem freien Ende 103 sind auch Fasern 102
erkennbar, die in Form einer Schlaufe 104 aus dem Garnkörper 101
herausstehen. Diese aus dem Garnkörper herausstehenden Fasern 102, ob mit
freiem Ende 103 oder mit einer Schlaufe 104, bilden die sogenannte Haarigkeit
5 des Garnes, welche ein wichtiger Garnparameter für die Praxis ist.
Insbesondere für die Weiterverarbeitung des Garnes bildet die Haarigkeit ein
wichtiges Kriterium.

Neben der Haarigkeit des Garnes ist durch das optische Erfassen und
10 grafische Darstellen des Garnes leicht erkennbar, daß dieses im Bereich des
Garnkörpers 101 verschiedene Dicken (d_1 und d_2) besitzt. Die über die Länge
des Garnes unterschiedliche Ausprägung seiner Dicke und deren
Schwankungen bilden ebenfalls ein für die Weiterverarbeitung des Garnes
wichtiges Kriterium.

15 Daneben kann mit dem erfinderischen Verfahren noch der Abstand A (A_1 bzw.
 A_2) erfaßt werden, mit dem das freie Ende 103 der Faser 102 über den
Garnkörper 101 radial übersteht.

20 Das von der digitalen Kamera 3 erzeugte Bild, wie es Figur 3 zeigt, ist als
solches für das Erfassen der Garnparameter noch nicht ausreichend. Durch
das Verfahren gemäß der Erfindung werden die Informationen, die die
Darstellung von Figur 3 in ihrer Gesamtheit zeigt, in ihre Einzelbestandteile
zerlegt, so daß sie einzeln erfaßt und dadurch weiterverarbeitet werden
25 können, um aussagekräftige Informationen zu erhalten.

So zeigt Figur 4a den Garnkörper 101 ohne die Fasern 102 (vgl. Figur 3), die
über den Garnkörper 101 überstehen. Die Information der Figur 4a liegt
weiterhin in digitaler Form vor, so daß sie rechentechnisch weiterverarbeitet
30 werden kann und hier insbesondere die verschiedenen Dicken des
Garnkörpers erfaßt werden können, deren Schwankungen ein wichtiges

Kriterium für die Beurteilung eines Garnes darstellen. Neben den in Figur 3 beispielhaft dargestellten Dicken d_1 und d_2 des Garnkörpers 101 können in der bereinigten und idealisierten Darstellung in Figur 4a Dickenmessungen an beliebig vielen Stellen dargestellt werden, die nicht mehr durch die Haarigkeit des Garnes beeinflusst werden.

Umgekehrt ermöglicht die Darstellungsform der über den Garnkörper überstehenden Fasern 102, wie sie Figur 4b zeigt, eine vom Garnkörper 101 ungestörte Betrachtung der nicht in das Garn eingebundenen Fasern 102. So ist es leicht möglich, über das Verhältnis zwischen freier Bildfläche (hell) und von Fasern abgedeckter (dunkler) Bildfläche ein Maß der Haarigkeit des Garnes zu erhalten. Dabei spielt die Dicke des Garnes, sowie auch Dickenschwankungen keine Rolle mehr.

Die Darstellungen von Figur 4 werden mittels eines Bildverarbeitungsprogrammes erstellt, mit dessen Hilfe die Darstellung von Figur 3 in die von Figur 4 übergeführt werden kann. Sowohl die Bildinformationen der Figur 3 als auch der von Figur 4 liegen in digitaler Form vor, das heißt in einzelnen Bildpunkten. Dadurch ist es mittels eines Bildverarbeitungsprogrammes möglich, die einzelnen Bildpunkte ins Verhältnis zueinander zu setzen, so daß grafische Zusammenhänge von diesem Programm erkannt werden können. Dadurch ist es möglich, eine idealisierte Form des Garnkörpers zur Darstellung zu bringen und ebenso eine solche der über den Garnkörper hinausstehenden einzelnen Fasern. Ein möglicher durch die Idealisierung zu Stande kommender Fehler bezüglich des Durchmessers des Garnkörpers bzw. der von den freien Fasern abgedeckten Fläche ist dabei praktisch unbeachtlich. Im Verhältnis zum Aussagewert des erfinderischen Verfahrens reduziert sich ein möglicher Fehler auf eine unbedeutende Größenordnung. Das Programm zur Verarbeitung der Bilddaten ist in einem dem Computer 71 zugeordneten Speicher abgelegt und gespeichert.

Figur 5 zeigt noch eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der zwei Kameras 3 Verwendung finden, die zueinander im rechten Winkel angeordnet sind. Dadurch können gleichzeitig zwei Seiten des Garnes betrachtet werden, wodurch ein höherer Aussagewert möglich ist, falls dieser erforderlich sein sollte. Beim Einsatz mehrerer Kameras ist es nicht erforderlich, daß diese gleichzeitig denselben Längenabschnitt des Garnes erfassen. Die einzelnen Darstellungen des Garnes, z. B. von verschiedenen Seiten, können auch einfach rechentechnisch bei der Weiterverarbeitung der Daten demselben Längenabschnitt des Garnes zugeordnet werden, sodaß trotzdem eine optische Darstellung des Garnes von allen Seiten vorliegt, wobei diese vorteilhaft ein- und denselben Längenabschnitt zeigen. Eine derartige Vorgehensweise wird insbesondere dann erforderlich sein, wenn der Garnabschnitt auf besondere Weise, z. B. mit schwarzem Hintergrund oder grellem Gegenlicht erfaßt werden soll.

Vorteilhaft können dann dazu auch vier Kameras eingesetzt werden, die um jeweils 90° versetzt angeordnet sind, um den Fadenabschnitt von allen Seiten zu erfassen. Um verschiedene Hintergründe für den Faden und Beleuchtungsvarianten zu ermöglichen, können eine oder mehrere Kameras entlang des Fadenlaufs versetzt angeordnet werden. Durch entsprechende Zuordnung der Einzelbilder zueinander wird erreicht, daß trotzdem ein und derselbe Garnabschnitt von allen Seiten erfaßt ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Bestimmen von optisch in Erscheinung tretenden Merkmalen von aus einzelnen Fasern bestehenden Garnen mit einem Garnkörper, wobei das Garn optisch erfaßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorgegebener Teil des Garnes von bestimmter Länge von einer Kamera erfaßt wird, die von der Kamera erfaßten Bildinformationen weiterverarbeitet werden, wobei die den Garnkörper repräsentierenden Informationen und die die abstehenden Fasern repräsentierenden Informationen getrennt weiterverarbeitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildinformationen digitalisiert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildinformation der vom Garnkörper abstehenden Fasern getrennt weiterverarbeitet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die abstehenden Fasern repräsentierende Information zur Bestimmung der Haarigkeit des Garnes verwendet wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Garnkörper repräsentierenden

Informationen zur Bestimmung der Dicke des Garnes herangezogen werden.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Garnkörper repräsentierenden Informationen zur Bestimmung von Unregelmäßigkeiten im Garn herangezogen werden.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den Garnkörper repräsentierenden Bildinformationen zur Bestimmung des CV-Wertes verwendet werden.
- 15 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera analoge Signale liefert, die anschließend digitalisiert werden.
- 20 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur optischen Erfassung des Garnes eine digitale Kamera verwendet wird.
- 20 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als digitale Kamera eine digitale Zeilenkamera verwendet wird.
- 25 11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Kamera eine digitale Hochgeschwindigkeits-Videokamera Verwendung findet.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn von einer Lichtquelle beleuchtet wird.
- 30 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn in Blickrichtung der Kamera beleuchtet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn zu seiner optischen Erfassung entgegen der Kamera beleuchtet wird.
- 5 15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn mit diffusem Licht beleuchtet wird.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn zur optischen Erfassung nur kurzzeitig
10 beleuchtet wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtung mittels einer Stroboskoplampe erfolgt.
- 15 18. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Garn um es optisch zu erfassen an der Kamera vorbeigeführt wird.
19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch
20 gekennzeichnet, daß das optische Erfassen des Garnes gleichzeitig mittels zweier Kameras erfolgt.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Erfassen des Garnes mittels zweier im rechten Winkel zueinander
25 angeordneten Kameras erfolgt.
21. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das optisch zu erfassende Garn in Teile von bestimmter Länge unterteilt wird, die sich lückenlos aneinander
30 anschließen.

22. Vorrichtung zum optischen Erfassen von Garnparametern eines Garnes, mit einer Kamera, mit einer Lichtquelle, zum Beleuchten des Garnes, einer Vorrichtung zum Führen des Fadens in den Bereich der Kamera und mit einer Auswerteeinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens und einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera eine digitale Bilder liefernde Kamera ist und die Auswerteeinrichtung eine Rechneinheit zur Verarbeitung der von der Kamera gelieferten Daten besitzt, und der Rechneinheit ein Programm zur Verarbeitung der Daten zugeordnet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Programm ein Programm zur Verarbeitung von Bilddaten ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera eine Zeilenkamera ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera eine Videokamera (Matrixkamera) ist.
26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera eine Hochgeschwindigkeitskamera ist.
27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zwei Kameras zum optischen Erfassen des Garnes besitzt.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameras im rechten Winkel zueinander angeordnet sind.

29. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle eine Stroboskoplampe ist.
- 5 30. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle gegenüber der Kamera angeordnet ist.
- 10 31. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle so angeordnet ist, daß sie in Blickrichtung der Kamera das Garn beleuchtet.
32. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle den Faden mit Streulicht beleuchtet.
- 15 33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von Streulicht vor der Lichtquelle eine durchscheinende Scheibe angeordnet ist.
- 20 34. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die den Hintergrund des Garnes bildende Fläche nur wenig bis kein Licht aussendet oder reflektiert.

Fig.1

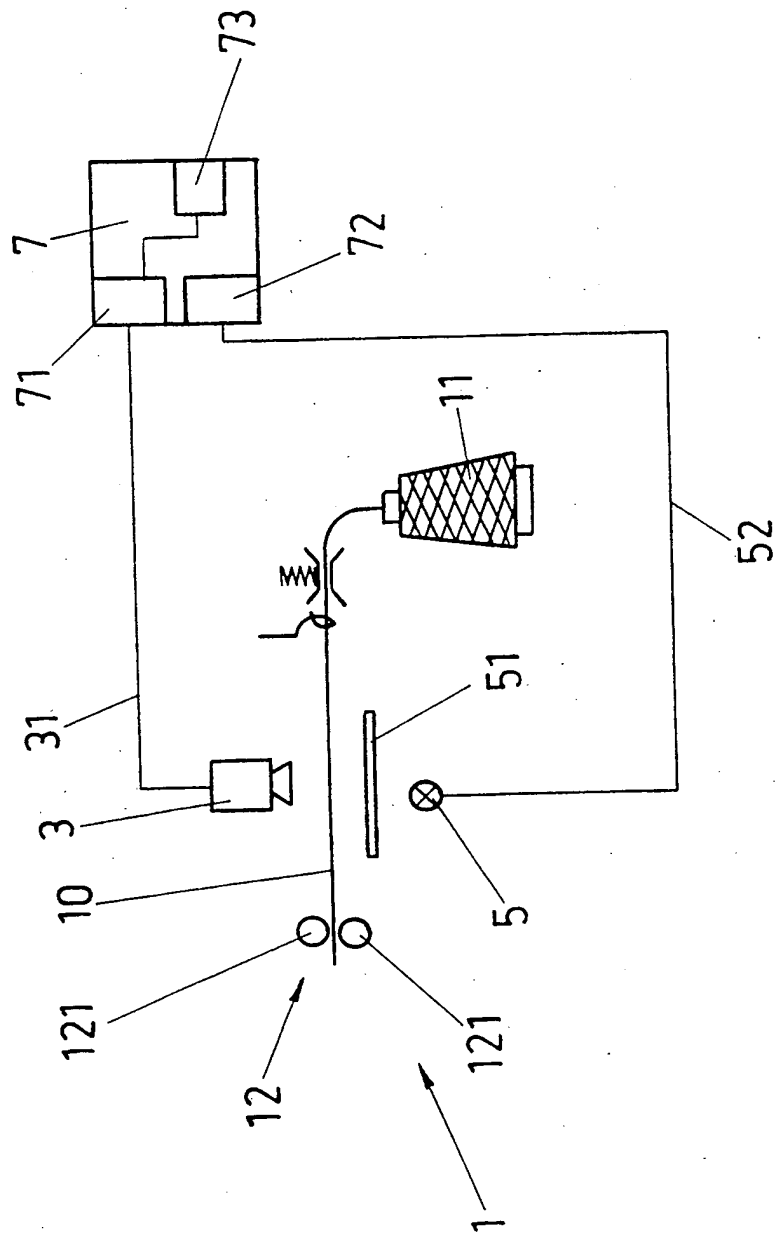


Fig. 2

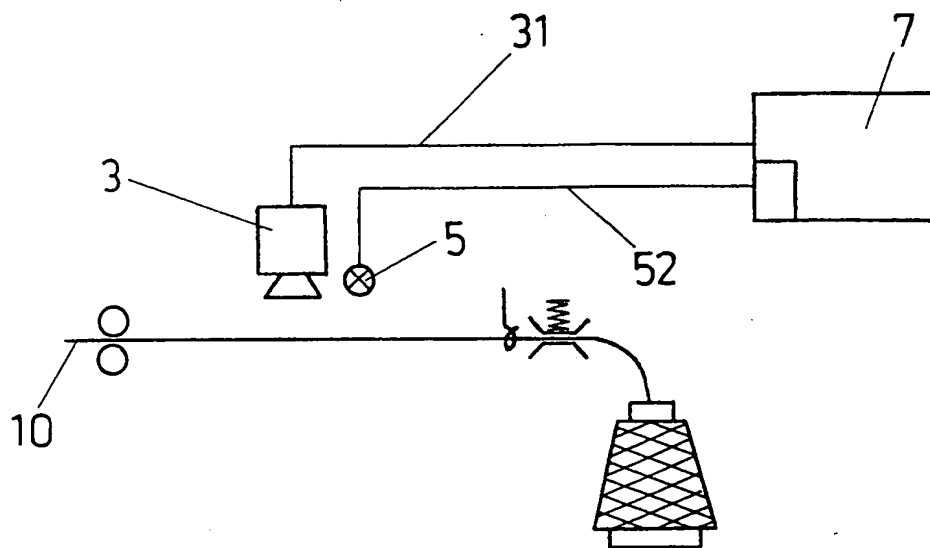


Fig. 3

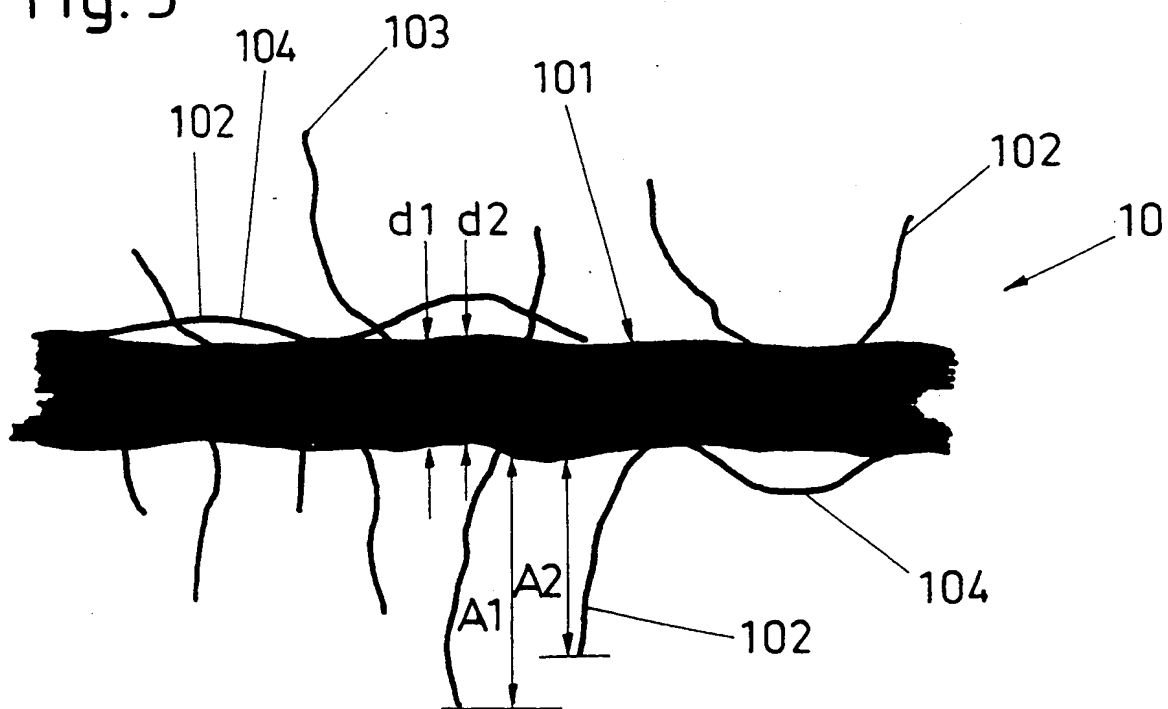


Fig. 4

a)



b)

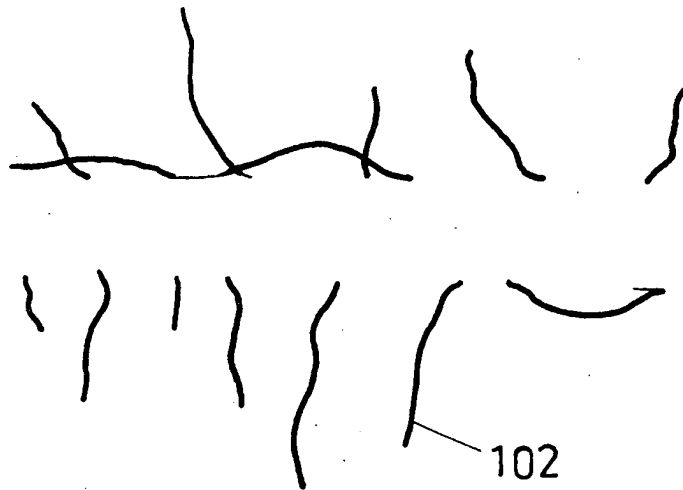
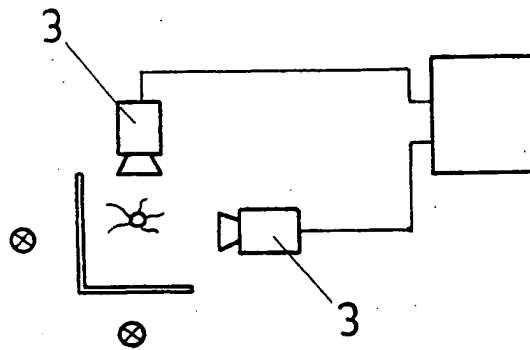


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 D01H13/26 B65H63/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 D01H B65H G01B G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 271 728 A (MASSEN ROBERT) 22 June 1988 see page 3, line 7 - line 11 see page 3, line 52 - line 58 see page 5, line 20 - line 27 see page 4, line 35 - line 40 see page 10, line 42 - line 46; figures 1,12	1-10,12, 14,17; 18, 21-25, 27-30
A	DE 43 41 685 A (RIETER INGOLSTADT SPINNEREI) 8 June 1995 see claim 5 ----- -/-	1,15,22, 32,33

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 1999

Date of mailing of the international search report

09/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tamme, H-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00444

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 777 557 A (DUNLAP F ET AL) 11 December 1973 see line 2-5 ---	1,11,17, 22,26,29
A	BARELLA MIRO: "Neue Gesichtspunkte bei der Messung und Bewertung der Haarigkeit" TEXTIL PRAXIS INTERNATIONAL., December 1992, pages 1116-1125, XP002107175 LEINFELDEN DE cited in the application see the whole document -----	1,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intel. Application No

PCT/EP 99/00444

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0271728	A	22-06-1988	DE 3641816 A	16-06-1988
			AT 111592 T	15-09-1994
			DE 3750542 D	20-10-1994
			JP 63219635 A	13-09-1988
			US 4887155 A	12-12-1989
<hr/>				
DE 4341685	A	08-06-1995	NONE	
<hr/>				
US 3777557	A	11-12-1973	BE 804496 A	02-01-1974
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00444

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 D01H13/26 B65H63/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 D01H B65H G01B G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 271 728 A (MASSEN ROBERT) 22. Juni 1988 siehe Seite 3, Zeile 7 - Zeile 11 siehe Seite 3, Zeile 52 - Zeile 58 siehe Seite 5, Zeile 20 - Zeile 27 siehe Seite 4, Zeile 35 - Zeile 40 siehe Seite 10, Zeile 42 - Zeile 46; Abbildungen 1,12	1-10, 12, 14, 17, 18, 21-25, 27-30
A	DE 43 41 685 A (RIETER INGOLSTADT SPINNEREI) 8. Juni 1995 siehe Anspruch 5 --- -/-	1, 15, 22, 32, 33

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tamme, H-M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 777 557 A (DUNLAP F ET AL) 11. Dezember 1973 siehe Zeile 2-5 ----	1,11,17, 22,26,29
A	BARELLA MIRO: "Neue Gesichtspunkte bei der Messung und Bewertung der Haarigkeit" TEXTIL PRAXIS INTERNATIONAL., Dezember 1992, Seiten 1116-1125, XP002107175 LEINFELDEN DE in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument -----	1,22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00444

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0271728 A	22-06-1988	DE 3641816 A	16-06-1988
		AT 111592 T	15-09-1994
		DE 3750542 D	20-10-1994
		JP 63219635 A	13-09-1988
		US 4887155 A	12-12-1989
DE 4341685 A	08-06-1995	KEINE	
US 3777557 A	11-12-1973	BE 804496 A	02-01-1974